

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-156157

(43)Date of publication of application : 15.06.1999

(51)Int.Cl.

B01D 53/86

B01D 53/70

B01J 21/06

B01J 35/02

(21)Application number : 09-323062

(71)Applicant : SANKI ENG CO LTD

(22)Date of filing : 25.11.1997

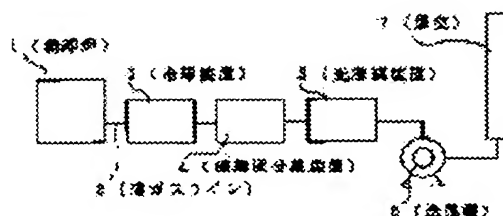
(72)Inventor : IIJIMA KAZUAKI
KIKUCHI NOBUHIKO

(54) METHOD AND APPARATUS FOR TREATMENT OF EXHAUST GAS OF INCINERATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and an apparatus for treatment of an exhaust gas of an incinerator wherein maintenance and control are easy without making its equipment and apparatus large-scaled and they are free from influence from fly ash.

SOLUTION: An exhaust gas discharged from an incineration ash separator 4 is passed through a photocatalytic device 5 provided by combining a photocatalytic carrier supporting a catalyst having titanium oxide as a principal constituent, and an ultraviolet lamp to remove hazardous material contained in the exhaust gas by decomposition. An exhaust line of an incineration furnace 1 is provided by arranging a cooling device 3, an incineration ash separator 4 and the photocatalytic device 5 in this order, and the photocatalytic device 5 is provided by combining a zigzag photocatalytic carrier for carrying a catalyst having titanium oxide as main component, and an ultraviolet lamp.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-156157

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月15日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 0 1 D 53/86

B 0 1 D 53/36

J

53/70

B 0 1 J 21/06

A

B 0 1 J 21/06

35/02

J

35/02

B 0 1 D 53/34

1 3 4 E

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平9-323062

(22) 出願日

平成9年(1997)11月25日

(71) 出願人 000001834

三機工業株式会社

東京都千代田区有楽町1丁目4番1号

(72) 発明者 飯嶋 和明

東京都千代田区有楽町1丁目4番1号 三

機工業株式会社内

(72) 発明者 菊地 順彦

東京都千代田区有楽町1丁目4番1号 三

機工業株式会社内

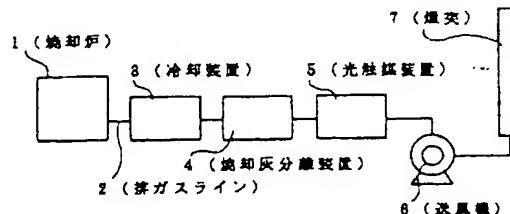
(74) 代理人 弁理士 古谷 史旺 (外1名)

(54) 【発明の名称】 焼却炉の排ガス処理方法及びその装置

(57) 【要約】

【課題】 設備、装置を大型化することなく維持管理が容易で飛灰による影響を受けない焼却炉の排ガス処理方法及びその装置を提供することにある。

【解決手段】 焼却灰分離装置から排出される排ガスを、酸化チタンを主成分とする触媒を担持する光触媒担体と紫外線ランプとを組み合わせる光触媒装置を通して、排ガス中に含まれる有害物質を分解除去する。焼却炉の排ガスラインに、冷却装置、焼却灰分離装置及び光触媒装置を順に配して成り、光触媒装置は、酸化チタンを主成分とする触媒を担持する葛折状の光触媒担体と紫外線ランプとを組み合わせる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 焼却灰分離装置から排出される排ガスを、酸化チタンを主成分とする触媒を担持する光触媒担体と紫外線ランプとを組み合わせることで成る光触媒装置を通して、排ガス中に含まれる有害物質を分解除去することを特徴とする焼却炉の排ガス処理方法。

【請求項2】 請求項1記載の焼却炉の排ガス処理方法において、

有害物質が、ダイオキシン類を含む有機塩素化合物であることを特徴とする焼却炉の排ガス処理方法。

【請求項3】 焼却炉の排ガスラインに、冷却装置、焼却灰分離装置及び光触媒装置を順に配して成り、光触媒装置は、酸化チタンを主成分とする触媒を担持する葛折状の光触媒担体と紫外線ランプとを組み合わせることを特徴とする焼却炉の排ガス処理装置。

【請求項4】 請求項3記載の焼却炉の排ガス処理装置において、

光触媒装置は、ハニカム状物又はシートを織り込んだフィルタ状物に酸化チタンを担持して成る光触媒担体を、葛折状に容器内に配すると共に、上流側に反射板を設けた紫外線ランプを光触媒担体の上流側に配して成ることを特徴とする焼却炉の排ガス処理装置。

【請求項5】 請求項3記載の焼却炉の排ガス処理装置において、

反射板は、二重構造をなし、内部に清浄空気の通路が形成されると共に、光触媒装置内の排ガスの流れ方向に清浄空気を噴出する噴出口が形成されていることを特徴とする焼却炉の排ガス処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、焼却炉から発生する排ガス中に含まれるダイオキシン類を含む有機塩素化合物等の有害物質を除去する焼却炉の排ガス処理方法及びその装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】焼却炉から発生する排ガス中に含まれるダイオキシン類は、毒性が強く、発生量の低減が求められている。一般に、ダイオキシンとは、75種類の異性体を持つPCDDs（ポリ塩化ジベンゾ-p-ダイオキシン）や135種類の異性体を持つPCDFs（ポリ塩化ジベンゾフラン）の総称であり、毒性の強い物質であり、更にCP（クロロフェノール）やCB（クロロベンゼン）等のPCDDs、PCDFsの前駆物質も含まれている。本発明においては、これらをダイオキシン類と称する。

【0003】又、廃棄物焼却プラントにおいて、ガスクーラ又は反応塔から捕集される灰、電気集塵器またはバグフィルタから捕集される灰のような飛灰には、ダイオキシン類が微量含まれていることが問題となっている。飛灰は、これらダイオキシン類生成反応の触媒として作

用し、ダイオキシン類の生成を促進することが知られている。

【0004】従来、焼却炉においては、燃焼温度を850℃以上に安定に焼却することによって、ダイオキシン類の発生量を抑え、又、排ガスを350℃以下まで急冷することによって、排ガス中の再生成を防ぎ、更にダストフィルタによってダストと共に除去している。然し、この方法によっても、環境に放出されるダイオキシン類の量が満足できるものではなかった。

10 【0005】そこで、ダストフィルタの前に活性炭を吹き込み、活性炭によりダイオキシン類を吸着除去したり、ダストフィルタの後に活性炭吸着槽を設けて吸着処理後、この活性炭を再生し、再利用するものが提案されている（例えば、特開平7-75720号公報）。又、酸化チタン触媒を用いたものも提案されている（例えば、特開平2-35914号公報、特開平5-337336号公報、特公平7-75656号公報、特公平7-106299号公報、特許第2542290号公報、特許第2609393号公報）。

20 【0006】

【発明が解決しようとする課題】然し乍ら、例えば、特開平7-75720号公報に記載された発明では、活性炭を再生するか、処理処分する必要があるため、装置が大きく、複雑となる。又、特開平2-35914号公報に記載された発明では、除塵された排ガスを150℃以上、好ましくは170～300℃の温度で反応容器に導入するため、運転管理が面倒である。

30 【0007】特開平5-337336号公報に記載された発明では、助剤としてNH₃を連続的又は間欠的に添加するため、設備費、運転費が嵩むと共に、運転管理が煩わしいという問題がある。特公平7-75656号公報に記載された発明では、使用温度範囲が250℃以上、空間速度が5000以下で、且つ触媒表面積1m²当たりのガス量が250m³/h r (at temp.)以下とするため、運転管理が面倒である。

40 【0008】特公平7-106299号公報に記載された発明では、集塵部に導入される前で処理するため、飛灰が触媒に付着し易く、維持管理が困難である。特許第2542290号公報に記載された発明では、助剤としてアンモニアを連続的又は間欠的に添加するため、設備費、運転費が嵩むと共に、運転管理が煩わしいという問題がある。

50 【0009】特許第2609393号公報に記載された発明では、使用温度範囲が150～450℃以上、空間速度が2000以下で、且つ触媒表面積1m²当たりのガス量が100m³/h r (at temp.)以下とするため、運転管理が面倒である。本発明は斯かる従来の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、設備、装置を大型化することなく維持管理が容易で飛灰による影響を受けない焼却炉の排ガス処理方法及びその装

置を提供することにある。

【0010】

〔課題を解決するための手段〕請求項1記載の発明は、焼却灰分離装置から排出される排ガスを、酸化チタンを主成分とする触媒を担持する光触媒担体と紫外線ランプとを組み合わせることで成る光触媒装置を通過させ、排ガス中に含まれる有害物質を分解除去することを特徴とする。

【0011】請求項2記載の発明は、請求項1記載の焼却炉の排ガス処理方法において、有害物質が、ダイオキシン類を含む有機塩素化合物であることを特徴とする。請求項3記載の発明は、焼却炉の排ガスラインに、冷却装置、焼却灰分離装置及び光触媒装置を順に配して成り、光触媒装置は、酸化チタンを主成分とする触媒を担持する葛折状の光触媒担体と紫外線ランプとを組み合わせることで成ることを特徴とする。

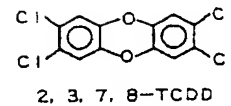
【0012】請求項4記載の発明は、請求項3記載の焼却炉の排ガス処理装置において、光触媒装置は、ハニカム状物又はシートを織り込んだフィルタ状物に酸化チタンを担持して成る光触媒担体を、葛折状に容器内に配すると共に、上流側に反射板を設けた紫外線ランプを光触媒担体の上流側に配して成ることを特徴とする。請求項5記載の発明は、請求項3記載の焼却炉の排ガス処理装置において、反射板は、二重構造をなし、内部に清浄空気の通路が形成されると共に、光触媒装置内の排ガスの流れ方向に清浄空気を噴出する噴出口が形成されていることを特徴とする。

【0013】（作用）請求項1乃至請求項3記載の発明においては、焼却灰分離装置によって飛灰が取り除かれた排ガスを、酸化チタンを主成分とする触媒を担持する光触媒担体と紫外線ランプとを組み合わせることで成る光触媒装置を通過させることによって、排ガス中に含まれる有害物質を光触媒により分解除去することができる。

【0014】光触媒（アナターゼ型の TiO_2 ）の表面に紫外線を当てると、電子 e^- と正孔 h^+ が生成する。電子 e^- と正孔 h^+ が空気中の水分を分解して過酸化水素と水酸基ラジカルを生成する。この水酸基ラジカルは強い酸化力があり、そのエネルギーは 120 kcal/mol である。多くの結合エネルギーは、 120 kcal/mol よりも低いため、光触媒によって分解される。

【0015】ダイオキシン類の代表として、2, 3, 7, 8-TCDDがある。これが最も毒性が強い。その化学構造式は、化1に示すように、ベンゼン環2つが2つの酸素を間にして結合し、又、それぞれ2つの塩素を結合している。ここで、C-O結合エネルギー 70.0 kcal/mol 、C-Cl結合エネルギー 66.5 kcal/mol 、C-H結合エネルギー 99.5 kcal/mol であるが、いずれも水酸基ラジカルの酸化エネルギー 120 kcal/mol よりも低く、分解されることが考えられる。

【化1】



請求項4記載の発明においては、光触媒装置が、ハニカム状物又はシートを織り込んだフィルタ状物に酸化チタン触媒から成る光触媒を担持して成る光触媒担体を、葛折状に容器内に配すると共に、上流側に反射板を設けた紫外線ランプを光触媒担体の上流側に配することによって構成されているので、排ガスが光触媒担体に接触する段階で、水酸基ラジカルによって確実に分解することができる。

【0016】請求項5記載の発明においては、反射板の内部から光触媒装置内の排ガスの流れ方向に清浄空気を噴出するので、万一微量の飛灰が混入しても、飛灰を紫外線ランプに触れさせることなく、排気流に沿って排出することができる。

【0017】

〔発明の実施の形態〕以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0018】図1乃至図3は、本発明に係る焼却炉の排ガス処理方法及びその装置の第一実施形態を示す（請求項1乃至請求項4記載の発明に対応）。焼却炉1の排ガスライン2には、冷却装置3、バグフィルタ等の焼却灰分離装置4、光触媒装置5、送風機6及び煙突7が順に配してある。ここで、焼却炉1、冷却装置3、焼却灰分離装置4、送風機6、煙突7は公知であるからその説明は省略する。

【0019】光触媒装置5は、排ガス入口11及び排ガス出口12を有する筒状容器から成る反応容器10内に、反応容器10の排ガス通路を遮るように酸化チタンを主成分とする触媒を担持する葛折状の光触媒担体20を間隔を置いて2列配すると共に、各葛折状の光触媒担体20の上流側に対向して上流側に反射板31を配した紫外線ランプ30を配している。

【0020】ここで、葛折状の光触媒担体20では、排ガスが流れるための圧力損失が 100 mmAq よりも高くないように、ハニカム状物又はシートを織り込んだフィルタ状物から成る支持部材21が形成されている。又、光触媒担体20は、ハニカム状物又はシートを織り込んだフィルタ状物から成る支持部材21に、蒸着（CVD等）、塗布、浸漬等の公知の方法に従って酸化チタンが担持されている。

【0021】光触媒としては、 TiO_2 を用い、 TiO_2 に、Pt、Ag、Pd、 RuO_2 、 Co_3O_4 から選ばれた一種以上を添加したものが好適に用いることができる。尚、光触媒は、通常は、半導体材料が効果的であり、入手も容易なので好ましい。効果や経済性の面からは、Se、Ti、Zn、Cu、Sn、Al、Ga、In、P、As、Sb、Bi、Cd、S、Te、Ni、F

e, Co, Ag, Mo, Sr, W, Cr, Pb等の化合物、合金または酸化物が好ましく、これらは単独で、又は2種類以上を複合して用いることができる。例えば、化合物としては、AlP, AlAs, GaP, AlSb, GaAs, InP, GaSb, InAs, InSb, CdS, CdSe, ZnS, MoS₂, WS₂, 酸化物としてはTiO₂, Bi₂O₃, CuO, Cu₂O, ZnO, MoO₃, In₂O₃, Ag₂O, PbO, SrTiO₃, BaTiO₃, Co₃O₄, Fe₂O₃, NiO, RuO₂, WO₃, ZrO₂がある。

【0022】紫外線ランプ30は、石英管32に覆われており、反応容器10の壁面においてコネクタを介して電源に連絡している。ここで、紫外線ランプ30としては、紫外線を含む光を放射するランプであれば特に限定されないが、具体的には、低圧水銀ランプが望ましく、特に波長400nm以下の紫外線を高い効率で放射するものが好ましい。

【0023】尚、紫外線ランプ30と石英管32との間に冷却空気を通気し、ランプ温度を低く維持している。反射板31は、各葛折状の光触媒担体20の上流側において紫外線ランプ30と対向して配してある。この反射板31により、紫外線ランプ30から照射される紫外線は、葛折状の光触媒担体20に効率良く届くことができる。

【0024】更に、反応容器10には、点検口13が設けてある。次に、このように構成された本実施形態に係る本発明に係る焼却炉の排ガス処理装置を用いた処理方法について説明する。常法に従って焼却炉1が運転されると、焼却炉1の排ガスライン2を介して約800℃の排ガスが排出される。処で、ダイオキシン類は、800

～300℃の温度域で再生することから、冷却装置3で急冷され、焼却灰分離装置4の入口温度が200℃とされる。そして、焼却灰分離装置4では、排ガス中の飛灰等の固形物を除去する。

【0025】その後、排ガスは、排ガス入口11を介して光触媒装置5に流入する。光触媒装置5では、酸化チタンを主成分とする触媒を担持する葛折状の光触媒担体20に対して紫外線ランプ30から紫外線が照射され、光触媒担体20上に電子e⁻と正孔h⁺が生成されている。この光触媒担体20上に排ガスが流入すると、排ガス中のダイオキシン類は、光触媒担体20上への紫外線照射により放出された電子の作用により、CO₂、H₂O、HClに分解、除去され、電子の作用で分解されなかったダイオキシン類は、光触媒担体20を通過する際に光触媒担体20の表面で分解、除去される。

【0026】この処理が2回行われた後、排ガスは排ガス出口12から排出され、その後、送風機6を介して煙突7から大気中へ放出される。以上のように、本実施形態では、焼却灰分離装置4によって排ガス中の飛灰等の固形物を除去した後に、光触媒装置5により排ガス中の

ダイオキシン類を除去するので、活性炭を利用したり、NH₃やアンモニウム等の助剤を添加したりする従来法に比し、無用な後処理が無く、装置が大型化せず、運転管理が簡単である。

【0027】而も、運転管理、保守は、紫外線ランプ30の交換が主であり、操作量が低減する。因みに、紫外線ランプ30の寿命は、約1年である。又、光触媒担体20は、葛折状をなしているため、排ガスとの接触時間が長く取れる。而も、2段階での処理が行われるため、排ガス中のダイオキシン類を確実に分解除去することが可能となる。

【0028】更に、反射板31が光触媒担体20の上流側に配設されているので、僅かに混入する虞のある飛灰が紫外線ランプ30に付着するのを防止することができる。従って、飛灰による影響を最小限に止めることができる。尚、本実施形態では、光触媒担体20を2組設けた場合について説明したが、更に光触媒担体20を併設しても良い。

【0029】図4は、本発明に係る焼却炉の排ガス処理方法及びその装置の第二実施形態を示す（請求項1乃至請求項5記載の発明に対応）。本実施形態では、僅かに混入する虞のある飛灰が、紫外線ランプ30に付着し難くするために、反射板31に飛灰付着防止機構を設けたものである。光触媒装置5は、バグフィルタ等の焼却灰分離装置4の下流側に設けてあるので、基本的には飛灰の付着は起こらないが、僅かに混入する虞がある。

【0030】但し、この飛灰は、粒子径が非常に小さく、殆ど慣性力や重力の影響を受けず、空気の流れに伴われて流れている。そこで、本実施形態では、反射板31を二重構造とし、反応容器10の外側に排ガスの流れと同等の流速で清浄空気を吹き込むようにした。即ち、2枚の反射板311と312との間に外部から供給される清浄空気の通路33を形成することにより、反射板31の上下に長手方向に亘って噴出口34を形成した。ここで、上流側の反射板311は反射板312より長く設定され、両者の間には、排ガスの流れの下流側に向いて噴出口34が形成されるようになっている。

【0031】これによって、紫外線ランプ30の回りに排ガスが直接接触することがなくなり、紫外線ランプ30に飛灰が付着する虞がなくなる。

【0032】

【発明の効果】以上のように、請求項1乃至請求項5記載の発明によれば、焼却灰分離装置によって排ガス中の飛灰等の固形物を除去した後に、光触媒装置によって排ガス中の有害物質の分解除去を行うので、設備、装置を大型化することなく維持管理が容易で飛灰による影響を受けることがない。

【0033】請求項5記載の発明によれば、僅かに混入する虞がある飛灰の紫外線ランプへの付着を確実に阻止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る焼却炉の排ガス処理方法及びその装置の第一実施形態を示す説明図である。

【図2】図1における光触媒装置の説明図である。

【図3】図2における光触媒装置の要部を示す説明図である。

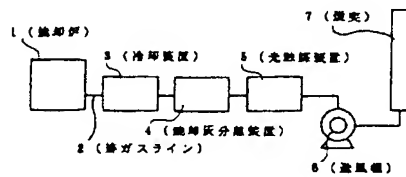
【図4】本発明に係る焼却炉の排ガス処理方法及びその装置の第二実施形態を示す説明図である。

【符号の説明】

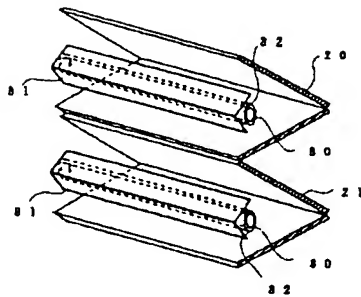
- 1 焼却炉
2 排ガスライン

- 3 冷却装置
4 焼却灰分離装置
5 光触媒装置
6 送風機
7 煙突
10 反応容器
20 光触媒担体
30 紫外線ランプ
31, 311, 312 反射板
33 通路
34 噴出口

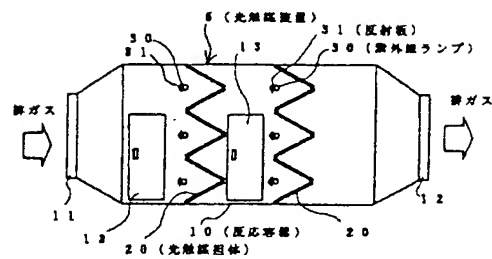
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

